

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка системы противопожарной защиты для помещения аптеки № 62 ООО «Аптеки Кузбасса»

УДК 681.841.4:725.51:615.12(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г41	Мазамбекова Ибодат Таваллобековна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра	Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой БЖДЭиФВ

_____ С.А. Солодский

«__» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г41	Мазамбекова И.Т.

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2018 г. № 9
---	-------------------

Срок сдачи студентами выполненной работы:	09.06.2018 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Анализ нормативной документации и нормативных источников по теме ВКР; Проектирование автоматической установки пожарной сигнализации для помещений аптеки.
Перечень графического материала	План размещения оборудования (лист формата А2)
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	ассистент каф. ЭиАСУ Нестерук Дмитрий Николаевич

Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭиФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭиФВ Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Филонов А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г41	Мазамбекова И.Т.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 74 листов, 14 рисунков, 50 источников, 19 таблиц, 4 формул, 1 приложение.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ДАТЧИК, ПОЖАР, АПТЕКА, ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ.

Целью данной выпускной квалификационной работы является снижение последствия вероятностного пожара на объекте, при помощи автоматической установки пожарной сигнализации.

Выпускная квалификационная работа предполагает решение следующих задач:

- проектирование автоматической установки пожарной сигнализации для помещений аптеки;
- расчет экономических затрат на проектирование, и приобретение автоматической установки пожарной сигнализации.

Abstract

Diploma of bachelor's degree include 74 pages, 14 figures, 50 sources, 19 tables, 4 formulas, application 1.

The purpose of diploma is to reduce the consequences of a probabilistic fire at the site, using an automatic fire alarm system.

Keywords: FIRE ALARM, SENSOR, FIRE, PHARMACY, FIRE DETECTOR

Diploma involves the following tasks:

- designing an automatic fire alarm system for pharmacy premises;
- calculation of economic costs for design, and the acquisition of an automatic fire alarm system.

Оглавление

	С.
Введение	9
1 Пожарная опасность, установки и способы защиты	10
1.1 Пожарная опасность общественных зданий	11
1.2 Анализ статистики пожаров в общественных зданиях	14
1.2.1 Анализ пожарной опасности в мире	14
1.2.2 Анализ пожарной опасности в России.	16
1.3 Пожарная обстановка на территории г. Юрга.	18
1.4 Системы пожарной сигнализации	19
1.4.1 Пожарные извещатели	23
1.4.1.1 Тепловые извещатели	25
1.4.1.2 Дымовые датчики	26
1.4.1.3 Датчик пламени	27
1.4.1.4 Газовые датчики	28
1.4.1.5 Комбинированные датчики	29
1.4.1.6 Ручные датчики	29
1.4.2 Приемно-контролирующие устройства и системы передачи извещений охранно-пожарной сигнализации	30
1.4.2.1 Приемно-контрольный прибор «Сигнал СМ»	33
1.4.2.2 Приемно-контрольный прибор «Сигнал-39»	33
1.4.2.3 Приемно-контрольный прибор «Сигнал-12»	34
1.4.2.4 Прибор-сигнализатор «Атлас-1»	35
1.4.2.5 Система охранно-пожарной сигнализации «Атлас-2»	35
1.4.2.6 Система централизованного наблюдения «Сирень-2М»	35
1.4.2.7 Система централизованного наблюдения «Сатурн»	36
1.4.2.8 Система охранно-пожарной сигнализации «Центр-М»	37
1.5 Вывод	38
2 Общая характеристика объекта	39
3.1 Конструктивные особенности здания	40
3.2 Наличие эвакуационных путей и выходов из здания	41
3 Проект АУПС для помещений аптеки	42
3.1 Перечень и характеристика защищаемых объектов	43
3.2 Основные технические решения, принятые в проекте	44
3.2.1 Пожарная сигнализация	44
3.2.2 Система оповещения людей о пожаре	45
3.3 Электроразводка	45
3.4 Электропитание и заземление	46
3.5 Сведения об организации производства и ведении монтажных работ	47
3.6 Охрана окружающей среды	47
3.7 Техника безопасности, производственная санитария	47
3.8 Профессиональный и квалификационный состав лиц, работающих на объекте по техническому обслуживанию и эксплуатации систем безопасности	48

3.9 Противопожарные мероприятия	48
3.10 Эксплуатация и техническое обслуживание	49
3.11 Расчет электропитания	50
3.12 Распределение шлейфов	50
3.13. Схемы расключения приборов и извещателей	50
3.14 Вывод	52
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	53
4.1 Расчет стоимости разработки системы пожарной сигнализации	53
4.2 Расчет стоимости оборудования системы пожарной сигнализации.	54
4.3 Расчет пуско-наладочных работ	55
4.4 Расчет технического обслуживания пожарной сигнализации во время эксплуатации	56
4.5 Вывод	58
5 Социальная ответственность	59
5.1 Описание рабочего места фармацевта аптеки №62 ООО «Аптеки Кузбасса»	59
5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	60
5.2.1 Освещенность	60
5.2.2 Микроклимат	64
5.2.3 Шум	65
5.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны	66
5.3 Анализ выявленных опасных факторов среды	66
5.4 Охрана окружающей среды	67
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	67
Заключение	69
Список использованных источников	70
Приложение А План размещения оборудования (лист формата А2)	74

Введение

Сущность горения была открыта в 1756 г. великим русским ученым М.В. Ломоносовым. Своими опытами он доказал, что горение – это химическая реакция соединения горючего вещества с кислородом воздуха.

К основным поражающим факторам пожара можно отнести непосредственное воздействие огня (горение), высокую температуру и теплоизлучение, газовую среду; задымление и загазованность помещений и территории токсичными продуктами горения. Люди, находящиеся в зоне горения, больше всего страдают, как правило, от открытого огня и искр, повышенной температуры окружающей среды, токсичных продуктов горения, дыма, пониженной концентрации кислорода, падающих частей строительных конструкций, агрегатов и установок.

Горение веществ, характеризующееся существенными размерами распространения, высокими температурами и продолжительностью, представляющее опасность для людей. Вследствие чего, необходимо снижать вероятность возникновения пожара, увеличивать скорость реакции служб пожаротушения.

Недавняя трагедия в торговом комплексе «Зимняя вишня», унесшая большое количество жизней людей, большинство из которых дети, говорит о том, что необходимо уделять большое внимание пожарной безопасности в зданиях и помещениях общественного типа.

-

1 Пожарная опасность, установки и способы защиты

1.1 Пожарная опасность общественных зданий

В современном мире существует большое количество опасностей, поджидающих человека в самых неожиданных местах. В данной работе рассмотрены самые распространенные виды опасности, поджидающих человека в зданиях и помещениях общественного типа, их причины и последствия.

Человек, находясь в общественных зданиях может подвергнуться следующим видам опасностей:

- террористический акт, вооруженное нападение;
- инфекционные заболевания;
- обрушение конструкций здания;
- паника в толпе, давка;
- пожары.

Террористический акт - противоправное уголовно наказуемое деяние, совершенное в целях нарушения общественной безопасности, оказания воздействия на принятие органами власти решений, устрашения населения, проявляющееся в виде [1].

Способы проявления террористических актов в общественных зданиях:

- взрывы;
- вооруженный захват заложников;
- распространение опасных вирусных заболеваний;
- отравление газом.

Количество погибших людей в результате террористических актов представлено на рисунке 1 [2].

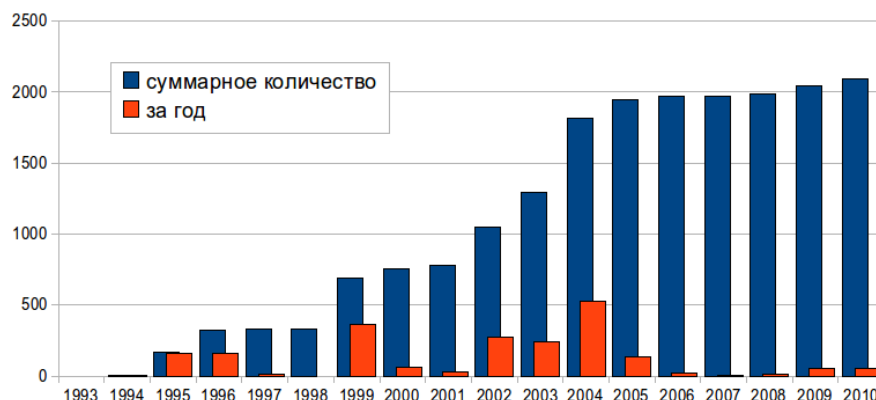


Рисунок 1 – Количество погибших людей в результате террористических актов

Человек, находясь в общественном здании может быть заражен опасными инфекционными заболеваниями. В общественных помещениях главными путями передачи заболеваний являются [3]:

- фекально-оральный механизм передачи, происходит путем передачи микроорганизмов посредством зараженных пищевых продуктов, грязных рук, воды (брюшного тифа, дизентерия, холера, сальмонеллез, различные виды, гепатита А, полиомиелита, вирусных кишечных инфекций);

- аэрозольный, посредством передачи воздушно-пылевым и воздушно-капельным путем. (краснуха, грипп, корь, менингококковая инфекция, ветряная оспа, туберкулез, аденовирусная инфекция, дифтерия, коклюш).

Следующая возможная опасность – это обрушение конструкций здания. Обрушение зданий, сооружений обуславливается следующими причинами:

- стихийными бедствиями, в результате которых происходит разрушение;
- нарушением, игнорированием правил эксплуатации технических систем, сооружений;
- дефектами проектно-производственного характера сооружений и технических систем;
- воздействием факторов природного характера, результатом которых может быть коррозия и старение материалов конструкций и как следствие снижение их физико-механических характеристик.

Среди пораженных в завалах смертельные исходы наступают не только

вследствие травм, но также в результате переохлаждения и обезвоживания организма.

У 20 % пораженных с тяжелой и средней степени тяжести повреждениями может наблюдаться синдром длительного сдавления, в том числе у 40 % с преимущественным повреждением конечностей и у 15 % с множественными травмами [4].

Еще одна возможная опасность в общественных зданиях это паника в толпе и как следствие – давка.

Давка – гибель и/или увечье людей в результате движения толпы. Возникновение паники или всеобщей стихийной агрессии, причиной которых может стать всеобщая истерия может превратить большое количество людей в толпу, которая способна смести и уничтожить все на своем пути. Любое массовое мероприятие является источником повышенной опасности.

В общественных зданиях при возникновении опасности люди одновременно начинают искать выход из помещения. Люди, находящиеся вдалеке от выходов становятся особенно активными. Они напирают на тех, кто впереди, в результате чего люди, оказавшиеся впереди прижатыми к стенам. Возникает давка, в результате которой многие люди могут подвергнуться давлению толпы и оказаться раздавленными между стенами здания и напирющими людскими телами. Количество погибших в результате давки людей с 1883–2016 гг. представлено на рисунке 2.

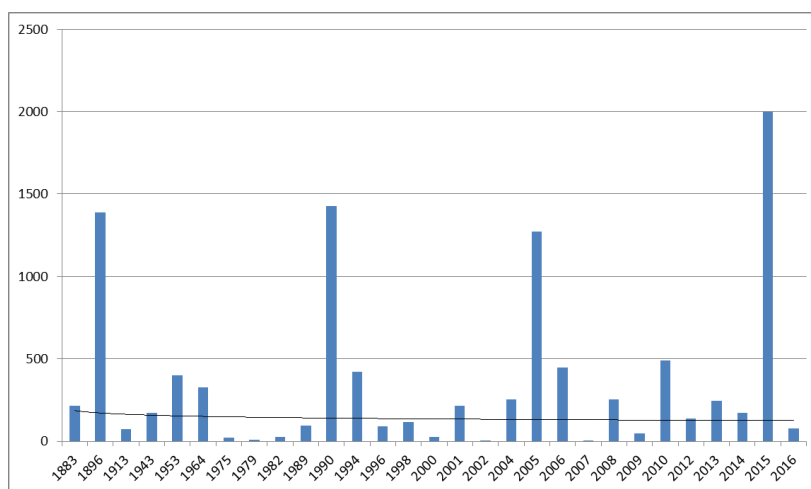


Рисунок 2 – Количество погибших в результате давки людей

Помещения общественного типа также подвержены такой опасности, как пожары.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [5].

Причиной пожара может послужить:

- неосторожное обращение с огнем;
- несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования;
- самовозгорание веществ и материалов;
- электричество;
- грозовые разряды;
- пренебрежение правилами техники безопасности, поджоги.

При возникновении пожара на людей могут воздействовать следующие опасные факторы:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды и предметов;
- токсичные продукты горения и термического разложения, дым;
- пониженная концентрация кислорода;
- осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара.

Количество пожаров произошедших в общественных зданиях составляет – 10 % в жилых – 55 %, в складских и производственных помещениях – 30 %. Материальный ущерб в общественных зданиях составляет 20 %, в жилых – 35%, в складских и производственных помещениях – 45 %. Количество погибших людей при пожарах в общественных – 10 %, в жилых зданиях составляет – 80 %, в складских и производственных помещениях – 10 %.

Гибель и травматизм людей от дыма и огня составляет 9 случаев из 10. По данным Центра пожарной статистики на 1 миллион человек в России при пожарах

погибает более 100 человек, что в 6 раз больше, чем в США.

Большое количество потенциальных опасностей поджидает на жизненном пути каждого человека. Они возникают неожиданно и застают человека врасплох. Но вероятность избежать или снизить их последствия для конкретного человека возрастает с увеличением его знаний о них.

1.2 Анализ статистики пожаров в общественных зданиях

1.2.1 Анализ пожарной опасности в мире

В мире ежегодно возникает более 3,1 млн пожаров, в которых гибнет больше 20 тыс. человек. Около 50 % возгораний происходит в зданиях и на транспорте, на них же приходится 90 % всех жертв. По количеству пожаров в мире лидирует США. Однако статистика погибших в пожарах показывает, что наибольшее число жертв на 100 тыс. человек приходится на Россию, Беларусь и Украину.

Статистика пожаров в мире в основном оценивается двумя организациями, учрежденными в конце прошлого века. Они обрабатывают и систематизируют все данные о возгораниях уже более 20 лет.

ВЦПС – Всемирный Центр Пожарной Статистики. Его основная задача состоит в изучении стоимости ущербов от пожара, систем защиты от него и содержание противопожарных служб.

ЦПС КТИФ – Центр Пожарной Статистики Международной ассоциации пожарно-спасательных служб, изучает динамику возгораний и их жертв.

За последние годы мировая статистика пожаров стала интересовать и Национальную Ассоциацию противопожарной защиты США. Основной их задачей является разработка систем пожарной безопасности. Последовательность формирования статистических данных:

- города;
- регионы;

- страны;
- континенты;
- планета в целом.

Распределение очагов по местам возникновения по данным ЦПС КТИФ за 2017 г. представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Статистка пожара по местам возникновения

Место возникновения	В городах мира, %	В мире, %
В зданиях	23,1	38,8
На транспорте	7,8	13,0
В лесах	0,6	1,6
Трава	4,8	16,4
Мусор	18,2	9,7
Другое	46,6	20,5

Из таблицы можно увидеть, что большее количество жертв происходит при пожаре в здании. Причинами этого являются [6]:

- наличие значительного количества людей в состоянии сна в ночное время и больных людей, ограниченных в передвижении;
- осуществить достаточный контроль над пожарной безопасностью жилищ.
- высокая теснота размещения горючей нагрузки (мебель, отделка, бытовая техника) на единицу жилой площади;
- дома повышенной этажности.
- высокая скорость распространения огня вверх по этажам, и соответственно нехватка времени для проведения эвакуации.

Значительное влияние на статистику пожаров за последние годы оказывают возгорания в сооружениях и зданиях с массовым пребыванием людей. Здесь очень тяжело проводить эвакуацию преимущественно из-за паники людей. Это дома культурного и административного назначения, торговые площади.

1.2.2 Анализ пожарной опасности в России.

Важную роль в экологии играет статистика лесных пожаров. Первые места по количеству возгораний за год принадлежат США и России. Преимущественно из-за больших территорий, занимаемых этими странами. По данным ВЦПС стоимость ущерба от пожаров и затраты по борьбе с ними по каждой стране в среднем составляют 0,65 % валовой национальной продукт.

На территории РФ за год фиксируется около 9,5 тыс. погибших людей в 150 тыс. очагов возгораний. Главным органом, отвечающим за пожарную безопасность, является МЧС России. Формированием статистических отчетов занимается его подразделение: Научно-Исследовательский Институт ФГБУ ВНИИПО.

Несмотря на то, что по мировым показателям Россия занимает 1 и 2 места, в целом статистика МЧС по пожарам за последние годы имеет тенденцию к уменьшению показателей. За последние 10 лет количество возгораний снизилось с 210 до 140 тыс. в год, а число жертв сократилось почти вдвое. Сократились и пожары в образовательных учреждениях. По статистике было зафиксировано 786 случаев за 2007 год и постепенное сокращение числа инцидентов до 228 единиц по данным за 2015 год [8–10].

В таблице 2 приведена сводная статистика пожаров в России на 2011–2015 гг.

Таблица 2 – Статистика пожаров в России

Наименование показателя	Число пожаров / число погибших				
	2011	2012	2013	2014	2015
всего за год, тыс. ед./чел.	168,5/ 12019	162,9/ 11652	153,5/ 10601	150,8/ 10138	145,9/ 9405
в зданиях жилого назначения, %	70,82/ 91,94	69,51/ 92,17	68,15/ 91,12	68,68/ 92,12	68,86/ 90,54
число лесных пожаров, тыс. ед.	21,074	19,329	9,991	16,865	12,33 7
с/х угодья и прочие открытые территории, ед.	3228	3738	3443	3511	4098

Большую угрозу для агропромышленного комплекса (далее АПК) России

составляют возгорания при уборке зерновых культур. Однако наиболее опасные по данным МЧС России пожары по статистике происходят в жилых зданиях, например, в домах престарелых. Основное число погибших приходится именно на них. Ханты-мансийский округ за 2015 год оказался на первом месте по показателю ущерба на 1 человека. Он составил 1071,65 руб. Статистика пожаров за 2016 год в России:

- количество возгораний 139703 единиц;
- прямой материальный ущерб 14323829 тыс. руб;
- погибло 8760 человек;
- травмировано 9909 человек.

Статистика пожаров в школах, высших учебных заведениях России и других зданиях учебно-воспитательного назначения зафиксировала 290 инцидентов, в которых погибли 2 человека.

В жилом секторе (в деревянных домах) произошло 97063 возгораний

На объектах производственного и складского назначения (на предприятиях деревопереработки, общественного питания, по переработке и хранению зерна) зарегистрировано 3089 пожаров

На складах, базах и в помещениях торговли зафиксировано 3617 случаев.

Количество пожаров на предприятиях за последние годы тоже заметно сократилась. Например, в зданиях производственного назначения, складах и торговых помещениях статистика пожаров за 5 лет (с 2011 по 2015 годы) снизилась с 9436 случаев до 7273 возгораний. При этом число жертв уменьшилось на 100 человек [11].

Основными причинами возгораний, как показывает статистика пожаров по России за 2016 год, является нарушение правил монтажа и эксплуатации различных технических средств, устройств, а также их неудовлетворительное состояние. На втором месте с небольшим отрывом значится неосторожное обращение с огнем. Основная возрастная группа людей, по чьей вине произошло возгорание – 41–60 лет.

Основные статистические данные о пожарах, произошедших в России

2013–2017 гг. представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные статистические данные о пожарах, произошедших в России

Наименование показателя		2013	2014	2015	2016	2017
Количество пожаров, единиц		3781107	262011	215002	240675	191497
Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб.		30683629	30384667	22875596	22292060	19924853
Погибло при пожарах, человек		27139	17084	14599	16156	11738
Травмировано при пожарах, человек		28322	19090	17031	17465	13876
Уничтожено (единиц) строений		83854	73367	64122	58929	50435
Причины пожаров:	поджоги	37529	31486	40910	25249	18340
	нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов	93083	47977	101825	50961	59400
	неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	1503	1018	1350	834	767
	в том числе шалость детей с огнем	6206	4514	5656	3433	2554
	административно-общественные здания	7481	5015	7155	4906	3569

1.3 Пожарная обстановка на территории г. Юрга.

За 7 месяцев 2017 года на территории Юрги произошло 28 пожаров, что на 3 случая меньше, чем за аналогичный период 2016 года. Общие материальные потери за 7 месяцев 2017 года составили более 900 тысяч рублей. При пожарах за рассматриваемый период текущего года травмированных и погибших нет. За тот же период 2016 года при пожаре погиб 1 человек. Травм не допущено.

Пожарами уничтожено или повреждено:

- 38 строений;

- 605 м² поэтажной площади;

Основными причинами пожаров, произошедших за 7 месяцев 2017 года на территории Юрги, являются:

- неосторожное обращение с огнем при курении – 7 случаев;
- неосторожное обращение с огнем - 6 случаев;
- нарушение правил монтажа электрооборудования – 5 случаев;
- нарушение правил устройства и эксплуатации печного отопления – 4 случая;
- неисправность систем и механизмов автотранспортных средств – 3 случая;
- поджог – 2 случая;
- детская шалость с огнем – 1 случай.

За 7 месяцев 2017 года на территории Кемеровской области произошло 1448 пожаров, при которых погибло 80 человек, при пожарах получили травмы 63 человека.

1.4 Системы пожарной сигнализации

АУПС может состоять из [12]:

- центральный пульт управления, приема информации. сюда поступает вся информация от сенсоров касательно обстановки на охранно-контрольной территории.

- сенсорные датчики – пожарные извещатели, реагирующие на определенные параметры окружающей среды с целью своевременного выявления признаков возгорания.

- каналы связи, связывают датчики с контрольным пунктом могут быть;
- проводные (шлейфовые): информация поступает только к пульту контроля;

- беспроводные (GSM): тревожный сигнал получает пульт и заранее определенные абоненты сотовой сети;

- звуковая, световая система оповещения;

- GSM-модуль для организации и поддержания беспроводной связи внутри всей системы;

- ручные механизмы оповещения (кнопка пожарной тревоги).

Пожарная система сигнализации ориентирована для выявления первых признаков воспламенения внутри подконтрольного пространства. Изменяющиеся параметры фиксируются сенсорными датчиками, настроенными под определенные физические показатели. В зависимости от этого, различают несколько видов извещателей. Приведем параметры окружающей среды, по которым ориентируется охранно-пожарное оборудование, а также сенсоры, улавливающие их изменение.

АУПС может определять наличие пожара по следующим параметрам [13]:

- дым;
- температура;
- пламя.

При определенной концентрации дыма внутри помещения срабатывает дымовой извещатель. Его чувствительная часть состоит из фотоэлемента, светодиода. Светодиодный компонент постоянно генерирует направленный световой луч. Прозрачный воздух не создает препятствий для его прохождения. Если же задымленность достигает порога концентрации, направленный луч рассеивается, фотоэлемент фиксирует его. При этом ток генерирует сигнал, цепь замыкается, датчик активируется [14].

Дымовые – одни из популярных извещательных сенсоров, но не самые оперативные.

Повышение температуры внутри помещения регистрируется тепловыми извещательными устройствами. Происходит это так. Реагирующий компонент датчика состоит из разведенных контактов. При таком состоянии они удерживаются специальным сплавом, который при повышении температуры до строго определенного уровня начинает плавиться. Контакты, больше не удерживаемые, смыкают цепь, включая извещатель. Сигнал передается к центральному пульту. Особенность – невысокая оперативность срабатывания. После возгорания должно пройти время, чтобы температура воздуха внутри

помещения прогрелась до уровня, достаточного для активации сенсора.

Еще вид датчика, реагирующего на тепло источника возгорания – интегральный. Активная часть состоит из металлических элементов, сопротивление которых тем больше, чем выше температура. Достигая нужного показателя, они смыкают цепь, посылают тревожный сигнал системе контроля [15].

Огонь излучает электромагнитные волны определенного цветового спектра. Их можно зафиксировать при помощи инфракрасных элементов, установленных внутри извещателей пламени. Датчики фиксируют возникновение пожара на начальных этапах, позволяя оперативно его ликвидировать. Наиболее эффективные из всех извещательных устройств.

Системы автоматической пожарной сигнализации разнятся способом реагирования, передачи информации контрольной панели:

- пороговые;
- адресно-опросные;
- адресно-аналоговые.

Этим определяется принцип действия, по которому работает пожарная сигнализация.

У каждого датчика противопожарного оборудования есть порог реагирования, изначально установленный производителем. Извещатель активируется только по достижению каким-то параметром определенного уровня концентрации (например, дым, тепло). Если порог не достигнут, сенсор не включается, хотя возгорание произошло и развивается дальше. Это один из недостатков данной системы [16].

Еще слабое место – приблизительное определение локации возгорания. Пороговая установка структурно выглядит как сеть шлейфовых лучей, направленных от центра к периферии. Каждый луч включает несколько десятков извещателей. Во время срабатывания одного сенсора сигнал идет от всего шлейфа, не определяя конкретное место пожара.

Адресно-опросные работают по иному принципу. От центральной панели периодически исходит запрос к извещателям об их состоянии. При чем каждое

сенсорное устройство имеет свой адрес, что позволяет точно определить место возгорания. Ответный сигнал, поступающий обратно контрольному центру, представляет собой реакции «Норма», «Пожар», «Неисправность» и т.д. Это дает возможность отслеживать исправность извещателей, повышает информативность системы. Но оперативность реагирования не высокая.

Адресно-аналоговые – наиболее передовые устройства пожарной сигнализации. Отличаются рядом преимуществ. Схема постоянного динамического опроса сенсорных датчиков дополняется тем, что решение о реагировании принимает не извещатель, а центральная панель. В данном случае она представляет собой сложное оборудование по приему, анализу, вычислению информации от периферии. Результат обработки данных – основание для принятия решения о реагировании в любой ситуации. Изменение физических параметров подконтрольного пространства фиксируется в начальных этапах, позволяет своевременно отреагировать в опасной ситуации.

Также в АУПС должно быть предусмотрено устройства ручного типа управления. Устройства ручного типа управления оснащаются все охранно-пожарные системы. Это необходимое условие проектирования устройств безопасности любого уровня [17].

Кнопки пожарной сигнализации могут быть беспроводными, или подключенными общей шлейфовой схемой. Беспроводные устройства снабжены автономными источниками энергии – батареей, заряда которой хватает надолго (несколько лет).

Пожарная кнопка монтируется внутри противоударного пластикового корпуса с прозрачной крышкой, сверху которой размещается надпись о том, как активировать механизм. Устройство стандартно окрашено ярким красным цветом для легкого обнаружения в аварийной ситуации. Любой может включить его вручную. Некоторые модели изготавливаются с крышкой, закрывающейся на ключ. Их устанавливают в образовательных учреждениях, чтобы избежать напрасного включения сигнализации детьми.

Принцип работы устройства прост. При обнаружении возгорания,

необходимо открыть крышку, нажать кнопку, либо повернуть рычаг до положения «Тревога». Отключить сигнализацию также можно вручную, совершив обратный порядок действий.

Автоматические противопожарные системы постоянно обновляются, совершенствуются производителями. Схема тревожного оповещения по сети сотовой связи позволяет повысить оперативность реагирования. Подключенные к системе абоненты моментально получают сигнал возникшей опасности независимо от местонахождения. Это значительно улучшает систему контроля за производственным объектом, жилым помещением, общественной площадкой и т.д., выводит работу пожарной сигнализации на более высокий уровень.

1.4.1 Пожарные извещатели

Извещатели – главный элемент любой пожарной сигнализации. Использование термина «датчик» является не совсем правильным, так как датчик – это только часть извещателя (элемент реагирующий на внешнее воздействие – тепло, дым, свет и пр.). Несмотря на это, термин «датчик» используется во многих отраслевых нормах, в значении «извещатель».

Существует несколько разновидностей таких датчиков, которые имеют различные принципы работы – обнаружения пожара, особенность монтажа и установки, стоимость и предназначены для использования в различных помещениях.

Датчики бывают следующих видов [18]:

- тепловые датчики;
- дымовые датчики;
- датчик пламени;
- газовые датчики;
- комбинированные датчики.

Датчики также могут быть адресными и неадресными.

Основное отличие адресных пожарных датчиков от не адресных,

заключается в способе их опроса со стороны контрольного прибора.

Не адресные (пороговые) датчики могут находиться только в двух состояниях – «норма» и «пожар». Для отделения тревожных сообщений от служебных используется разный диапазон сопротивлений для всего шлейфа пожарной сигнализации. Например, если в шлейфе установлены 10 датчиков, мы сможем определить сработку конкретного датчика, только по визуальному осмотру каждого из них. При этом, если эта сработка вызвана обрывом провода или коротким замыканием, нам необходимо будет «прозвонить» весь шлейф для поиска неисправности.

Для сброса состояния тревоги нужно произвести сброс питания всего пожарного шлейфа.

Каждый адресный датчик имеет свой индивидуальный адрес и может находиться в нескольких состояниях – «норма», «пожар», «неисправность», «внимание», «запылен» и пр. Так же в отличие от неадресных он позволяет с точностью до датчика определять место возникновения пожара или задымления. А значит и в обслуживании такие устройства будут удобнее – можно определить датчики требующие прочистку без необходимости «позванивать» провода [19].

При использовании кольцевой топологии подключения адресных датчиков, в случае обрыва кабеля, такая система распадается на два независимых шлейфа и сохраняет свою работоспособность.

Еще неоспоримым преимуществом будет то, что согласно нормам пожарной безопасности, в России допускается установка одного адресного датчика в помещении, если по его техническим характеристикам площадь обнаружения очага пожара, покрывает всю площадь защищаемой комнаты.

1.4.1.1 Тепловые извещатели

Одними из первых пожарных датчиков, которые появились еще в 19 веке, были тепловые. Принцип их работы был в использовании плавких материалов, которые разрушались под воздействием высокой температуры. При этом они были

одноразовыми.

Сейчас существует несколько типов тепловых датчиков, в которых по-разному используется технология определения возгорания. Одни работают по принципу изменения электрического сопротивления в зависимости от изменения температуры, другие с использованием деформирующихся материалов. Некоторые используют зависимость магнитной индукции, от температуры. Устройство теплового датчика представлено на рисунке 3 [20].

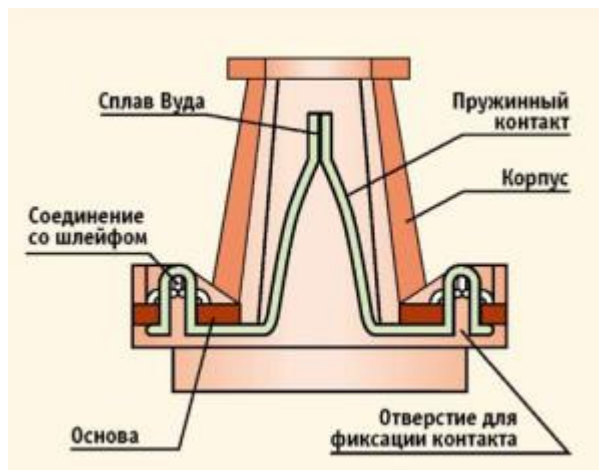


Рисунок 3 – Устройство теплового датчика

Эти датчики срабатывают, если в помещении резко повышается температура. Они могут применяться практически во всех помещениях, в том числе там, где нельзя установить датчики дыма (кухня, санузлы, курительные комнаты и т.д.).

В таких датчиках установлены теплочувствительные элементы, которые улавливают, когда температура достигнет определенного уровня и скорость, с которой это происходит. Для большинства тепловых датчиков порог срабатывания составляет 70–72 °С градус. Раньше большинство тепловых извещателей были пороговыми. Они фиксировали лишь момент достижения пороговой температуры.

Тепловые пожарные извещатели применять имеет смысл только тогда, когда самым вероятным признаком пожара будет являться именно быстро нарастающая температура.

1.4.1.2 Дымовые датчики

Чаще всего возгорание в начальной стадии сопровождается выделением или тлением дыма, поэтому в большинстве случаев наиболее правильно применение дымовых датчиков. Устанавливаются они в закрытых помещениях, за исключением – санузлов, лестничных площадок, если там нет горючих материалов и оборудованных «комнат для курения».

Дымовые датчики устанавливаются, как правило, на потолке, на высоте до 12 метров. Допускается так же установка на стенах, балках и колоннах на расстоянии (в среднем) 10–30 см от потолка и не менее 10 см от угла стен [21]. При этом увеличивается время обнаружения очага пожара.

Принцип работы зависит от типа датчика – радиоизотопного или оптико-электронного. Первый на данный момент не используется в наших просторах, хотя и встречается за рубежом. Дымовой датчик ИП212-3СУ представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Дымовой датчик ИП212-3СУ

Наиболее распространённым типом дымового датчика является второй – точечный оптико-электронный. В нем используется специальная дымовая камера, в которой установлен светодиод и фотоприемник. В обычном режиме эти два элемента никак не взаимодействуют друг с другом, т.к. расположены на разном уровне. Но при попадании дыма или других мелких частиц в дымовую камеру свет преломляется и попадает на фотоприемник, в результате извещатель

выдает сигнал «тревоги» [22].

При проектировании дымовой камеры приходится учитывать два противоположных требования – с одной стороны в камеру не должен попадать внешний свет или пыль, что может привести к ложным срабатываниям датчика, с другой стороны обеспечить свободный доступ в неё частицам дыма.

1.4.1.3 Датчик пламени

Датчики пламени –устройства, которые реагируют на появление открытого пламени, или тлеющего очага пожара. Такие датчики обычно устанавливаются не в жилых, а в промышленных помещениях, на производствах и открытых площадках, где применение дымовых и тепловых датчиков затруднительно или нецелесообразно.

В зависимости от температуры и интенсивности горения, пламя сопровождается электромагнитное излучение (в оптическом диапазоне), которое подразделяется на ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное. Чувствительный элемент такого датчика, реагирует на излучение пламени в одном или нескольких диапазонах волн.

Одна из основных областей применения – нефтегазовая и химическая промышленность, где большинство горючих жидкостей при горении не выделяет дыма.

Один из датчиков пламени представлен на рисунке 5 [23].



Рисунок 5 – Датчик пламени «Набат»

1.4.1.4 Газовые датчики

Газовые датчики реагируют на газы, которые появляются в процессе горения или тления. Основными такими газами являются – угарный и углекислый газ.

Газовый датчик представляет собой бытовое устройство, принцип работы которого заключается в электрохимическом преобразовании. Практически никогда не применяется в автоматических установках пожарной сигнализации из-за возможных ложных тревог. Тем не менее, для квартиры или дома такой тип датчиков рекомендуется к установке, т.к. угарный газ, образующийся при горении материалов, не имеет цвета и запаха и опасен для здоровья человека [24].

Газовый пожарный датчик представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Газовый пожарный датчик

1.4.1.5 Комбинированные датчики

Они могут включать в себя одновременно датчики тепла, пламени, дыма. Такие устройства могут фиксировать различные признаки пожара (к примеру, датчик может зафиксировать появление дыма и резкое повышение уровня тепла в помещении).

Наибольшее распространение получила комбинация дымового и теплового датчика, т.к. позволяет более точно определять возгорание от

различных источников пожара.

В настоящее время выпускаются трех и даже четырех канальные комбинированные датчики – дыма, тепла, пламени и газа, но из-за высокой стоимости не получили должного распространения. Комбинированный датчик представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Комбинированный датчик

1.4.1.6 Ручные датчики

Этот датчик запускается непосредственно человеком. Как только он видит признаки пожара, то нажимает на кнопку (рычаг, хрупкое стекло или иное приспособление) и включается тревога. Возвращение в дежурный режим осуществляется с помощью специального ключа, что в свою очередь может вызвать трудности в случае его утери [25].

Устанавливают ручные пожарные датчики, как правило, на путях эвакуации входах и выходах из помещения, на стенах на высоте 1,5 метра. Они не должны располагаться более чем на 50 метров друг от друга.

Такие устройства следует применять в местах скопления людей – больницах, учебных заведений, бизнес-центров, торговых комплексов и пр. Ручной пожарный датчик представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Ручной пожарный датчик

1.4.2 Приемно-контролирующие устройства и системы передачи извещений охранно-пожарной сигнализации

Структурная схема охранно-пожарной сигнализации. Для охраны объектов народного хозяйства и обнаружения пожаров применяют системы охранно-пожарной сигнализации. Существует два типа таких систем [26]:

- автономная система без разделения сигналов от охранных и пожарных извещателей;
- централизованная система охранно-пожарной сигнализации.

Автономная система без разделения сигналов от охранных и пожарных извещателей состоит из охранных датчиков, пожарных извещателей, приемно-контрольного прибора и выносной звуковой и световой сигнализации. Охранная сигнализация включается на определенное время, а пожарные извещатели круглосуточно, поэтому в такой системе применяют переключатель для отключения и включения охранных датчиков [27]. Охранные и пожарные извещатели включены в цепь сигнализации приемно-контрольного прибора последовательно, поэтому при срабатывании любого из них возникает сигнал тревоги. Кроме того, приборы звуковой и световой сигнализации выведены за пределы защищаемого помещения, чтобы любой человек мог вызвать милицию или пожарную охрану. Однако автономная система сигнализации сравнительно малоэффективна, так как происходит большая задержка во времени при передаче

сигнала в пожарную охрану.

Более эффективна централизованная система охранно-пожарной сигнализации (рис. 9), в которой сигналы от пожарных и охранных извещателей либо разделяются, либо нет. Система состоит из охранных, пожарных или охранно-пожарных устройств, приемно-контрольных приборов, оконечных устройств, устройств переключения и трансляции на кроссе автоматической телефонной станции и пультов централизованного наблюдения. Одна система может следить за несколькими десятками и даже сотнями объектов в зависимости от типа [28]. Для передачи информации о состоянии защищаемого объекта применяют линейные сооружения городских АТС, что повышает эффективность их использования и снижает стоимость системы охраны.

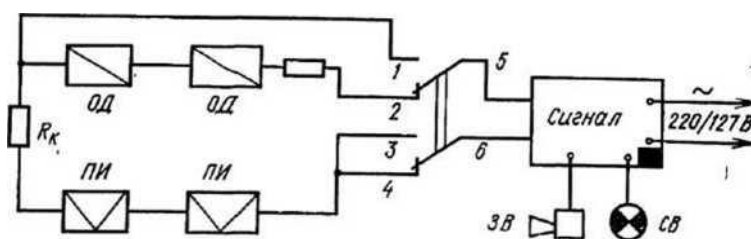


Рисунок 9 – Автономная охранно-пожарная сигнализация

1–6 – контакты переключателя

Пульты централизованного наблюдения устанавливают в специальных пунктах охраны, где круглосуточно находится дежурный. В одном пункте может быть установлено несколько ПЦН, что позволяет охранять до несколько сотен объектов. Дежурный принимает сигналы, поступающие с объектов, и передает сообщения на центральный пункт пожарной связи или в соответствующее отделение милиции при подаче отдельных сигналов от охранных и пожарных извещателей. Если разделения сигналов нет, сообщение подается одновременно в отделение милиции и ЦП ПС. Используют линейные сооружения АТС либо с уплотнением канала связи (по нему могут одновременно передаваться тревожное сообщение и телефонный разговор), либо с переключением на время охраны абонентской линии на систему охранно-пожарной сигнализации (выделенные

линии связи) [30].

В качестве приемно-контрольных приборов широко применяют однолучевые «Сигнал-3М-1», «Сигнал-31», «Гудок», «Сигнал СМ», «Дозор-1» и др., многолучевые концентраторы «Сигнал-12», «Комплект СК», «Сигнал-39» (четырёхлучевой) и др. В охранно-пожарных системах сигнализации используются пожарные извещатели, работающие на разрыв цепи сигнализации: АТИМ-3, ДТЛ, АТП и др.

Аппаратура охранно-пожарной сигнализации делится на три основные группы: приемно-контрольные приборы, концентраторы и пульты централизованного наблюдения [32].

Приемноконтрольные приборы, предназначенные для получения информации от охранных и пожарных извещателей, устанавливают непосредственно на объекте, они могут работать в системах автономной и централизованной сигнализации. В комплект приборов входят устройства внешней акустической АС и оптической СО сигнализации. Пожарные и охранные извещатели [33]. И включают в линейный комплект ЛК, который питается от основного БП (сеть) и резервного РБП блоков питания (батарея или аккумулятор). При получении сигнала тревоги от извещателей линейный комплект включает выносные акустический и оптический сигнализаторы через устройство включения сигнализации. В качестве звуковых сигнализаторов применяют звонки громкого боя, ревуны, в качестве оптических – лампы накаливания с арматурой, окрашенной в красный цвет. Если прибор включают в систему централизованного наблюдения, то вместо выносных сигнализаторов устройство включения сигнализации подсоединяют к оконечному устройству охранной установки системы централизованного наблюдения. Питание приемно-контрольного прибора осуществляется от внешнего устройства. Промышленность выпускает много типов приемно-контрольных приборов, которые отличаются электронной схемой, числом лучей и параметрами источников питания [33].

1.4.2.1 Приемно-контрольный прибор «Сигнал СМ»

Приемно-контрольный прибор «Сигнал СМ» представляет собой однолучевой простейший прибор, предназначенный для получения сигналов от охранных и пожарных (ДТЛ, ИТМ) извещателей и передачи звукового сигнала тревоги в дежурное помещение (или в помещение сторожа-надомника). Прибор используется в сельской местности, питается от батарей типа «Рубин», КБС-Л-0,5, КБС-Х-0,7.

1.4.2.2 Приемно-контрольный прибор «Сигнал-39»

Приемно-контрольный прибор «Сигнал-39» служит для охраны помещений при помощи охранных и пожарных извещателей с разделением передачи сигналов на централизованный пульт наблюдения. Контроль осуществляют всего четыре луча: один – пожарный и три – охранных. Питается прибор как от сети переменного тока, так и от линейных комплектов систем передачи извещений [34].

Схема системы передач извещений по городским телефонным сетям представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема системы передач извещений по городским телефонным сетям

1.4.2.3 Приемно-контрольный прибор «Сигнал-12»

Приемно-контрольный прибор «Сигнал-12» используется для контроля за объектами, размещенными на небольшой территории (базах, многоэтажных зданиях и т. п.). В комплект входит до 5 блоков лучевых комплектов и общественный блок «Сигнал-12 АМ», который выполняет следующие функции:

автоматически включает сигнал тревоги при срабатывании любого луча (от извещателя, обрыва и короткого замыкания линии связи); включает внешние устройства сигнализации и передает сигнал на систему передачи извещений; автоматически включает резервное питание; позволяет провести контроль работоспособности лучевых комплектов. Всего приемно-контрольный прибор может содержать 5–30 лучей, питается от сети переменного тока напряжением 127/220 В и резервной аккумуляторной батареи напряжением 24 В. Промышленность выпускает целый ряд других приемно-контрольных приборов, которые по назначению и функциям аналогичны рассмотренным [35].

Системы передачи извещений предназначены для контроля за состоянием объектов, рассредоточенных на большой территории. Системы передачи извещений могут использовать различные каналы связи: специально проложенные линии связи, каналы городских телефонных сетей и радиоканал. Оконечное устройство, располагаемое на защищаемом объекте, служит для подключения приемно-контрольного прибора или концентратора к линии связи. Устройство переключения и трансляции используется для разъединения аппаратуры АТС и пульта централизованного наблюдения. Пульт систем передачи извещений предназначен для фиксации сигналов от объектов (тревоги, пожара и повреждения), а также для взятия под охрану и снятия с охраны объекта.

1.4.2.4 Прибор-сигнализатор «Атлас-1»

Прибор-сигнализатор «Атлас-1» служит для организации единичного канала охранно-пожарной сигнализации от объекта до АТС по занятой абонентской линии путем высокочастотного уплотнения телефонного канала. Содержит 10 объектовых приборов с десятью фильтрами и блок линейных комплектов, рассчитанный на 10 номеров, устанавливаемых на кроссе АТС [36].

При передаче сигнала «Норма» по абонентской линии проходит непрерывный гармонический высокочастотный сигнал, одновременно контролирующий линию связи. Передача высокочастотного сигнала прекращается при срабатывании датчиков сигнализации на объекте.

1.4.2.5 Система охранно-пожарной сигнализации «Атлас-2»

Система охранно-пожарной сигнализации «Атлас-2» имеет частотно-временное разделение каналов, при помощи которого может быть организована передача сигналов с большого числа охраняемых объектов (до 30) по одной занятой абонентской или соединительной линии. В комплект поставки входят устройство трансляции (УТ) и приемно-контрольный пульт (ПКП), рассчитанный на 30 номеров. Система может работать совместно с прибором «Атлас-1». В этом случае к УТ, устанавливаемому на АТС, подключаются три БЛК «Атлас-1». При использовании «Атлас-2» в качестве концентратора УТ располагают на территории охраняемых объектов. Каждый из 30 охраняемых объектов подключается к УТ двухпроводной линии связи, контролируемой на обрыв и замыкание проводов [37].

1.4.2.6 Система централизованного наблюдения «Сирень-2М»

Система централизованного наблюдения «Сирень-2М» предназначена для дистанционного наблюдения (по абонентским линиям АТС) за охраняемыми объектами путем автоматической фиксации и расшифровки сигналов тревоги при срабатывании объектовых устройств охранно-пожарной сигнализации, подключенных к системе, а также при повреждениях линии связи. Емкость системы от 30 до 120 номеров (изменяется при помощи типовых блоков на 30 номеров). Система обеспечивает:

- возможность подключения объектов устройств охранно-пожарной сигнализации, работающих на размыкание или на замыкание электрической

цепи сигнализации;

- автоматическое переключение с пульта абонентских линий АТС с режима телефонной связи на режим охраны и обратно;

- прием под охрану и снятие с охраны по команде с пульта любого числа объектов (в пределах установленной емкости), которые подключены к системе с соответствующей индикацией на пульте;

- одновременную фиксацию сигналов тревоги со всех объектов, взятых под охрану, с выдачей звуковых сигналов и световой индикацией на пульте номеров объектов, на которых произошли нарушения (обрыв или короткое замыкание);

- возможность телефонного вызова с пульта по линиям АТС абонентов охраняемых объектов и ведение телефонных переговоров.

1.4.2.7 Система централизованного наблюдения «Сатурн»

Система централизованного наблюдения «Сатурн» служит для контроля объектов, рассредоточенных на ограниченной территории (в здании, группе зданий или по периметру) и включенных в малопроводную линию связи по цепочечной структуре. Система состоит из 100 оконечных устройств, устанавливаемых по одному на каждом объекте и включаемых в общую четырехпроводную линию связи; устройства трансляции, подключаемого на вход четырехпроводной линий связи; приемно-контрольного пульта, рассчитанного на 100 номеров, устанавливаемого на диспетчерском пункте и связанного с устройством трансляции двухпроводной прямой или занятой телефонной (таксофонной) линией связи без нарушения телефонной связи; соединительной четырехпроводной линии с сопротивлением каждой жилы не более 100 Ом; датчиков, подключаемых к оконечным устройствам с контактами на размыкание.

Суммарная мощность, потребляемая устройством трансляции и всеми оконечными устройствами, не более 20 Вт; диапазон рабочих температур для

оконечных устройств и устройства трансляции от -30 до +50 °С при относительной влажности воздуха до 80 %. Приемно-контрольный пункт работает в диапазоне температур 5–50 °С и относительной влажности до 80 % [38].

Устройство обеспечивает:

- автоматизированную передачу сигналов, извещающих о сдаче под охрану и снятии с охраны объектов без телефонных переговоров;
- разделение информации о пожаре и проникании;
- контроль пожарных шлейфов круглосуточно независимо от того, снят объект с охраны или взят под охрану;
- автоматическое срабатывание исполнительного реле на объекте для включения системы дымоудаления.

1.4.2.8 Система охранно-пожарной сигнализации «Центр-М»

Система охранно-пожарной сигнализации «Центр-М» предназначена для централизованного наблюдения за объектами, оборудованными приборами или датчиками охранно-пожарной сигнализации. Система состоит из устройства трансляции, размещаемого в помещении кросса АТС, и устройства диспетчерского пульта, устанавливаемого на ПЦО. Связь между устройством трансляции и устройством диспетчерского пульта осуществляется по выделенной двухпроводной линии. Охраняемые объекты соединены с устройством трансляции абонентскими телефонными линиями, число которых определяется емкостью системы [39].

Абонентские телефонные линии автоматически переключаются на период охраны с приборов АТС на систему при нажатии клавиши соответствующего объекта. Тип системы циклический. Время контроля 100 номеров не более 3 с. Система «Центр-М» обеспечивает передачу с каждого объекта до четырех видов тревожных извещений («Взлом», «Пожар», «Затопление», «Отключение сети»). Кроме того, с помощью системы можно

организовать прямую телефонную связь дежурного пульта с объектом.

1.5 Вывод

На жилой сектор приходится от 70 до 80 % от общего числа пожаров, происходящих ежегодно на территории Р.Ф. Число пожаров в жилых зданиях, составляет 35 %, в общественных – 10 %. Объект исследования является помещением общественного типа, находящееся в жилом здании. Именно поэтому на объекте необходимо следить за пожарной безопасностью т.к. в зону распространения пожара попадают жилые помещения.

Быстрое прибытие пожарных на место возникновения пожара, а также своевременное оповещение людей, находящихся в здании, где произошло возгорание, поможет снизить ущерб и количество жертв от пожара. Этого можно достичь с помощью автоматических установок пожарной сигнализации.

2 Общая характеристика объекта

Помещения аптеки № 62 ООО «Аптеки Кузбасса» занимают часть помещений 1-ого этажа и одно помещение подвала жилого пятиэтажного здания.

Установке автоматической пожарной сигнализации подлежат все помещения аптеки независимо от их функционального назначения, за исключением туалетных помещений.

Стены здания кирпичные, перегородки, перекрытия железобетонные.

Высота потолка в помещениях не более 3-х метров.

Основным видом пожарной нагрузки в защищаемых помещениях является изоляция электрических кабелей, мебель и т.п.

Аптека Кузбасса находится в Кемеровской области, г. Юрга по адресу улица Ленинградская, 46.

Общая площадь Аптеки Кузбасса составляет 338,04 м², на которой расположены.

Потолки и стены аптеки состоят из гигиенически сертифицированных материалов, которые допускается подвергать влажной уборке с применением дезрастворов.

В аптеке есть канализация, приточно-вытяжная вентиляция, централизованные системы водоснабжения, электроснабжения и отопления.

Все помещения для хранения лекарственных препаратов оснащены градусниками и гигрометрами, а также шкафами, стеллажами, сейфами для хранения наркотических средств, холодильниками.

В аптеке имеется охранная и противопожарная сигнализации. Помещения аптеки объединены и изолированы от других помещений здания. схема помещений аптеки приведена в приложении 1.

В объект входят следующие помещения:

- торговый зал – 71,1м²;
- кабинет №1 – 36,5 м²;

- кабинет №2 – 24 м²;
- кабинет №3 – 8,05 м²;
- кабинет №4 – 10,6 м²;
- кабинет №5 – 49,1 м²;
- подвальное помещения – 24,5 м²;
- распаковочная №1 – 24,5 м²;
- распаковочная № 2 – 15,7;
- материальный комната № 1 – 14,5 м²;
- материальная комната № 2 – 8,7 м²;
- материальная комната № 3 – 9,7 м²;
- комната отдыха – 14,49.

3.1 Конструктивные особенности здания

В качестве основных строительных конструкций использованы:

- ненесущие стены и перегородки – несущие, наружные, внутренние стены, перегородки кирпичные. Толщина несущих стен 640 мм;
- междуэтажные перекрытия и покрытия – плиты утеплённые. Междуэтажные перекрытия – железобетонные плиты. Подвальные перекрытия – железобетонные плиты;
- лестничные клетки. Лестницы - сборные железобетонные.

На объекте защиты предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара; возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения

мероприятий по спасению людей и материальных ценностей.

Пожар сопровождается повышенным образованием дыма и выделением токсичных веществ. Действия по тушению возникшего пожара без дыхательных аппаратов невозможны. Распространение пламени, нарастание температуры при горении происходит очень быстро.

Пожары в многоэтажных домах часто к прибытию пожарных подразделений уже принимают большие размеры и характеризуются сильным задымлением всех помещений, создающим угрозу находящимся в здании людям.

3.2 Наличия эвакуационных путей и выходов из здания

Аптека на первом этаже имеет 1 основной и 1 запасной выход.

Основными путями эвакуации из здания в основном являются:

- основной выход;
- запасной выход;
- оконные проемы.

3 Проект АУПС для помещений аптеки

АУПС разрабатывается на основании СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические [40].

В соответствии с Приказом МЧС России от 18 июня 2003 г. № 315 Об утверждении норм пожарной безопасности перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией (НПБ 110-03 в помещениях предприятий торговли, встроенные в здания другого назначения: 200 м² и более, необходимо наличие автоматических установок пожарной сигнализации (АУПС). Аптека подходит к данной категории помещений [23].

Настоящий проект системы охранно-пожарной сигнализации разработан в соответствии с нормативными и нормативно-техническими документами:

- РД 78.146-93. Инструкция о техническом надзоре за выполнением проектных и монтажных работ по оборудованию объектов средствами охранной сигнализации;
- РД 78. 36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств;
- ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования;
- ГОСТ 50776-95. Системы тревожной сигнализации. Часть 1, раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию;
- системы тревожной сигнализации. Часть 2. Требования к системам охранной сигнализации. Раздел 2. Требования к извещателям. Общие положения;
- СНиП 11.01-95 Инструкция о составе, порядке разработки,

согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений;

- СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СанПиН 2.2.2.542-96. Санитарные правила и нормы;
- НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования;
- НПБ 88-2001 Изменение № 1. Приказ № 60 от 31.12.2002 О внесении изменений и дополнений в НПБ 88-2001;
- НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией;
- НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией при пожарах в зданиях и сооружениях;
- П 78.36.001-2004. Перечень технических средств, разрешенных к применению во вневедомственной охране в 2004 году;
- правила устройства электроустановок – ПУЭ-98.

Рабочий проект комплекса технических средств охраны разработан в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию комплексной системы при соблюдении предусмотренных рабочими документами мероприятий.

3.1 Перечень и характеристика защищаемых объектов

Помещения аптеки № 62 ООО «Аптеки Кузбасса» занимают часть помещений 1-ого этажа и одно помещение подвала жилого пятиэтажного здания.

Защите установкой автоматической пожарной сигнализации подлежат все помещения аптеки независимо от их функционального назначения, за исключением помещений, связанных с мокрыми процессами.

Стены здания кирпичные, перегородки, перекрытия железобетонные.

Высота потолка в помещениях не более 3-х метров.

Основным видом пожарной нагрузки в защищаемых помещениях является изоляция электрических кабелей, мебель и т.п.

3.2 Основные технические решения, принятые в проекте

Для построения системы автоматической пожарной сигнализации аптеки применён ППКОП «Гранит 4». Информация о всех нарушениях и промежуточных операциях отражаются на панели ППКП «Гранит 4».

Все применяемое оборудование и кабель сертифицировано и имеет сертификат пожарной безопасности.

3.2.1 Пожарная сигнализация

Установка автоматической пожарной сигнализации обеспечивает:

- тестирование пожарных извещателей в шлейфе;
- подачу сигнала тревоги при срабатывании пожарных извещателей;
- автоматическое включение системы оповещения людей о пожаре;

Расстояние между извещателями и от извещателя до стены должно соответствовать НПБ 88-2001. Для подачи сигнала о пожаре в случае его визуального обнаружения предусматривается размещение ручных пожарных извещателей на пути эвакуации людей на стенах и конструкциях здания на высоте 1,5 м от уровня пола. В каждом помещении установить не менее 2-ух дымовых пожарных извещателей.

Для защиты помещений применены следующие виды извещателей пожарной сигнализации:

- извещатели пожарные дымовые «ИП 212-3СУ»;
- извещатели пожарные ручные «ИПР-3СУ».

Пожарная сигнализация программируется без права отключения.

3.2.2 Система оповещения людей о пожаре

Данные помещения относятся к 2-му типу системы оповещения людей о пожаре согласно НП 104-03.

В качестве оповещателей используются звуковые оповещатели «Свирель» обеспечивающие четкую слышимость звукового сигнала в защищаемых помещениях согласно НП 104-03. Настенные звуковые оповещатели, как правило, должны крепиться на высоте не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до оповещателя должно быть не менее 150 мм согласно НП 104-03 п.п. 3.17.

Для указания путей эвакуации используются световое табло «Выход».

3.3 Электроразводка

Шлейфы пожарной сигнализации прокладываются проводами с медными жилами типа КСПВ 2х0,5; открыто в электроплинтусе и скрыто под потолком (амстронг). Шлейфы системы оповещения людей о пожаре прокладываются скрыто под потолком в металлорукаве кабелем ШВВП 2х0,75.

Силовые цепи напряжением 220 В прокладываются скрыто под потолком в гофратрубе проводом ШВВП 3х0,75.

Электроплинтус устанавливается на отштукатуренные стены.

Шлейфы пожарной сигнализации в защищаемых помещениях прокладываются отдельно от всех силовых, осветительных кабелей и проводов. При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий с силовыми и осветительными проводами должно быть не менее 0,5 м. При необходимости прокладки этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных проводов они должны иметь защиту от наводок. Допускается уменьшить расстояние до 0,25 м от проводов и кабелей шлейфов и

соединительных линий без защиты наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей. Расстояние от кабелей и изолированных проводов, прокладываемых открыто, непосредственно по элементам строительных конструкций помещения до мест открытого хранения (размещения) горючих материалов должно быть не менее 0,6 м.

При пересечении проводов и кабелей с трубопроводами расстояние между ними в свету должно быть не менее 50 мм. При параллельной прокладке расстояние от проводов до трубопроводов должно быть не менее 10 мм.

3.4 Электропитание и заземление

Согласно ПУЭ установки автоматической пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-й категории. Проектом предусмотрено электропитание систем от основного источника электропитания 220В и от резервированных источников питания.

Электроснабжение должно осуществляться от свободной группы щита дежурного освещения или свободной группы на нём (выполняет заказчик).

Источники резервированного электропитания ППКОП «Гранит 4» и токопотребляющих извещателей обеспечивает бесперебойную работу при пропадании основного электропитания в дежурном режиме – не менее 24 часов, и в режиме тревоги не менее 3 часов. В качестве источников резервного питания применить встроенную АКБ 12В / 7А/ч. и блок бесперебойного питания Скат 1200Д.

В качестве основных заземляющих проводов используется третья жила силового кабеля.

Заземление оборудования и устройств должно выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, технической документации предприятий-изготовителей.

3.5 Сведения об организации производства и ведении монтажных работ

Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- протяжка и прокладка кабелей и проводов;
- установка приборов и датчиков.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности приборов и датчиков;
- подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме того, должна быть проверена целостность изоляции жил.

Периодичность обслуживания приборов и извещателей должна осуществляться в соответствии с техническим описанием на каждый прибор.

3.6 Охрана окружающей среды

Шум, производимый предусмотренным оборудованием, не превышает допустимых медико-санитарных норм. Проектируемое оборудование не выделяет вредных веществ в окружающую среду.

3.7 Техника безопасности, производственная санитария

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» Госэнергонадзора.

Требования охраны труда, промсанитарии и техники безопасности обеспечиваются следующими проектными решениями:

- размещением оборудования в помещениях так, чтобы получить свободный доступ к оборудованию при монтаже и эксплуатации;
- ограждение токонесущих частей, находящихся на доступной высоте;
- применение быстродействующих автоматических выключателей;
- устройством зануления металлических частей оборудования, нормально не находящихся под напряжением, по которым могут оказаться под напряжением в результате аварии в электрических цепях.

Монтаж оборудования должен производиться с технической документацией производителей.

3.8 Профессиональный и квалификационный состав лиц, работающих на объекте по техническому обслуживанию и эксплуатации систем безопасности

Для технического обслуживания проектируемых систем безопасности рекомендуется привлечение специализированных организаций, имеющих лицензии на право проведения указанного вида работ. Дежурный персонал должен быть обучен правилам работы на установленном оборудовании.

К обслуживанию систем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале. Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть обеспечен защитными средствами, прошедшими соответствующие испытания.

3.9 Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность обеспечивается следующими проектными решениями:

- выбором автоматических выключателей;
- выбором марок кабелей;
- устройством зануления;
- использованием существующих средств пожаротушения.

3.10 Эксплуатация и техническое обслуживание

Режим работы проектируемой системы – круглосуточный.

Контроль, за работой оборудования и противопожарной безопасностью будет осуществляться круглосуточно, дежурным персоналом.

Проектируемое оборудование подлежит гарантированному обслуживанию по отдельному Договору.

3.11 Расчет электропитания

Встроенная в ППКОП «Гранит 4» АКБ 7А/ч. Основные характеристики встроенной в ППКОП «Гранит 4» АКБ 7А/ч представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики АКБ 7А/ч

Тип изделия	Ток потребления, (мА)	Количество , (шт.)	Ток в дежурном режиме, (мА)	Ток в режиме тревоги (мА)
ППКОП «Гранит 4»	200	1	200	200
ИП 212-3СУ	0,1	32	3,2	32
Время работы резервирования источника питания при пропадании основного питания от встроенного полностью заряженного аккумулятора	-	-	24 часа	3 часа

Основные характеристики Бесперебойный источник питания Скат 1200 Д АКБ 7А/ч представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики Скат 1200 Д АКБ 7А/ч

Тип изделия	Ток потребления, (мА)	Количество, (шт.)	Ток в дежурном режиме (мА)	Ток в режиме тревоги (мА)
Световой указатель «ВЫХОД»	20	2	40	40
Звуковой оповещатель «Свирель»	25	2	-	50
Время работы резервирования источника питания при пропадании основного питания от встроенного полностью заряженного аккумулятора	-	-	Более 24 часов	Более 24 часов

3.12 Распределение шлейфов

Распределение шлейфов ППКОП «Гранит 4» представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение шлейфов ППКОП «Гранит 4»

Номер шлейфа	Наименование помещений	Блокировка	Извещатели
1	Торговый зал	Пожарная	ИП-212-3СУ, ИПР-3СУ
2	Помещения кабинетов левого крыла	Пожарная	ИП-212-3СУ
3	Подвальное помещение и помещение левого крыла по тылу	Пожарная	ИП-212-3СУ
4	Кабинеты правого крыла	Пожарная	ИП-212-3СУ, ИПР-3СУ

3.13. Схемы расключения приборов и извещателей

Схема подключения ППКОП «Гранит 4» представлена на рисунке 11.

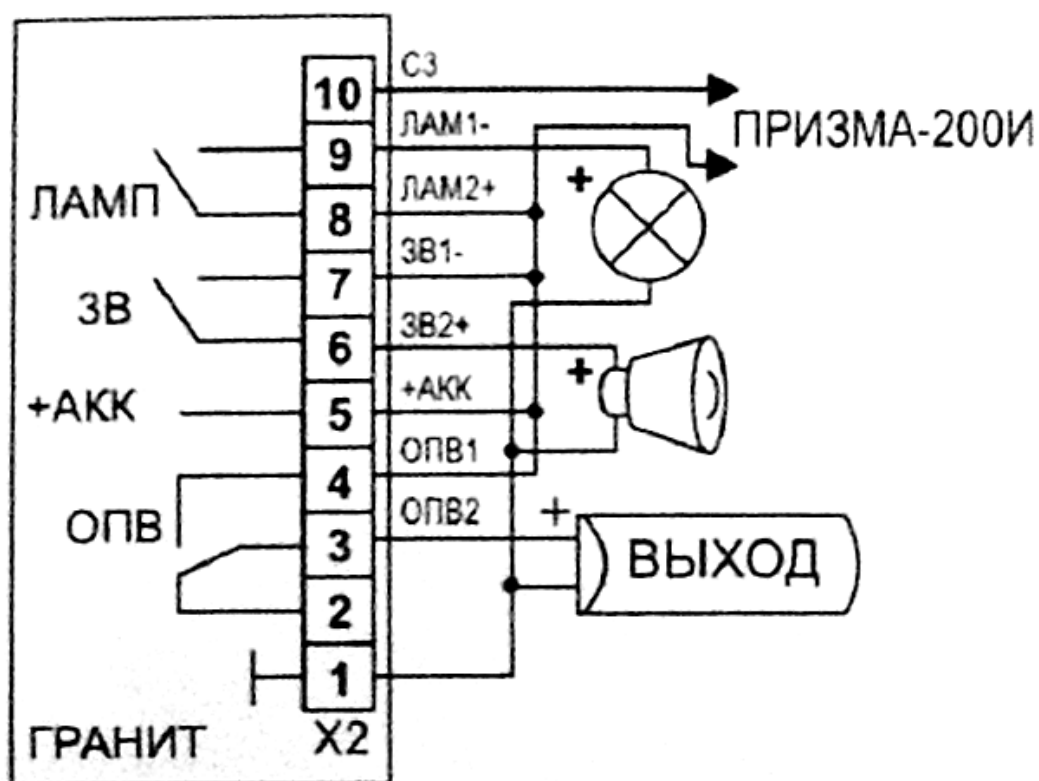


Рисунок 11 – Схема подключения ППКОП «Гранит 4»

Схема подключения дымовых пожарных извещателей представлена на рисунке 12.

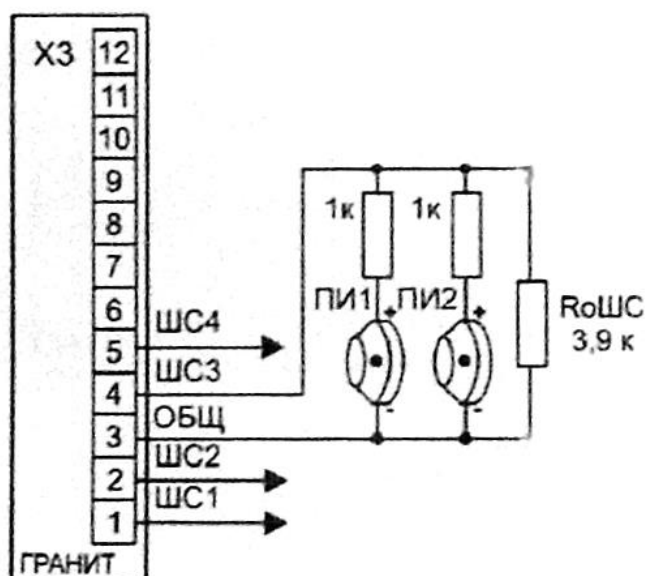


Рисунок 12 – Схема подключения дымовых пожарных извещателей

Схема подключения пассивных пожарных извещателей приведена на рисунке 13.

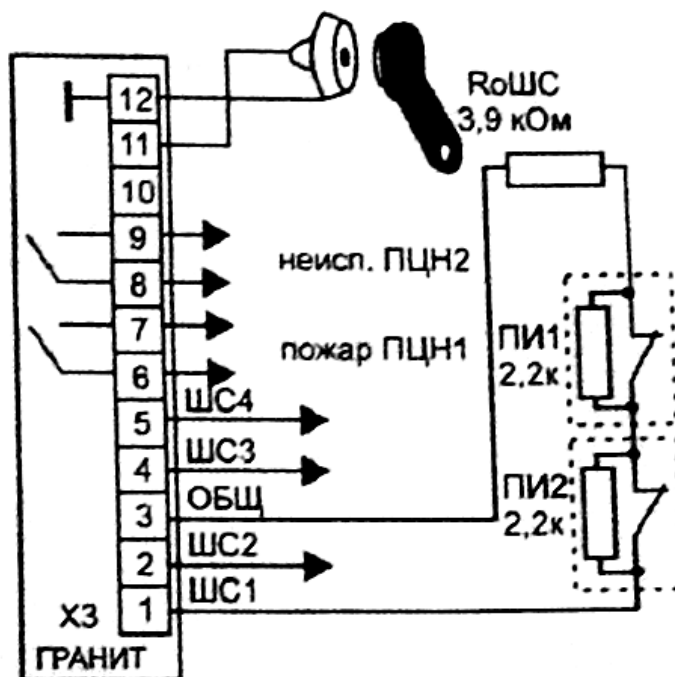


Рисунок 13 – Схема подключения пассивных пожарных извещателей

3.14 Вывод

В результате проектирования АУПС для ООО «Аптека Кузбасса» были подобраны датчики, определено их необходимое количество, подобран приемно-контрольный охранно-пожарный прибор, начерчена схема размещения оборудования в помещениях аптеки, определено подключение шлейфов, определено электропитание необходимое для работы установки в дежурном режиме – не менее 24 часов, и в режиме тревоги не менее 3 часов.

Необходимое оборудование для системы АУПС:

- ППКОП «Гранит 4» – 1 шт.;
- ИП 212-3СУ – 32 шт.;
- Световой указатель «ВЫХОД» – 2 шт.;
- ИПР-3СУ – 2 шт.

4.1 Расчет стоимости разработки системы пожарной сигнализации

Расчет стоимости проектных работ производится в соответствии со справочником базовых цен на проектные работы для строительства "Системы противопожарной и охранной защиты" разработаном ГП "Центринвестпроект" Госстроя России и ОАО НПП «Спецавтоматика» (далее справочник) [41].

Исходя из справочника базовая цена разработки проектной документации (проект + рабочая документация) определяется по формуле:

$$Ц = (С_{пс} + С_{ол}) \times K_i \quad (1)$$

где $Ц$ – цена разработки проектной документации;

$С_{пс}$ – цена проектной документации, автоматической установки пожарной сигнализации тыс. руб.;

$С_{ол}$ – цена проектной документации, системы оповещения людей о пожаре тыс. руб.;

K_i – повышающий коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены.

Базовые цены принимаем в зависимости от величины натуральных показателей: площади, объема защищаемых помещений, количества защищаемых объектов проектирования в соответствии с справочником базовых цен на проектные работы. Уровень цен, содержащихся в справочнике установлен по состоянию на 01.01.95 г. в масштабе цен, принятом с 1 января 1998 г. $K_i = 29,54$.

Повышающий коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены взят из письма Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09.

Цена проектной документации исходя из общей площади аптеки 338 м² в соответствии со справочником цена проектирования автоматической

установки пожарной сигнализации составит: 0,82 тыс. руб, а цена системы оповещения людей о пожаре 0,656 тыс. руб.

Расчет произведен в таблице 12, по формуле (1). Стоимость проектных работ составит 43,6 тыс. руб.

Таблица 12 – Базовые цены разработки.

Площадь объекта проектирования	Стоимость проектных работ Тыс. руб по состоянию на		Стоимость проектных работ руб./м ² по состоянию на	
	1998 г.	2018 г.	1998 г.	2018 г.
Автоматические установки пожарной сигнализации				
от 200 до 400 м ²	0,82	24,2	0,41	12,1
Звуковая система пожарного оповещения				
от 200 до 400	0,656	19,4	1,94	57,30
Итого				
-	1,476	43,6	2,35	69,4

4.2 Расчет стоимости оборудования системы пожарной сигнализации.

Расчет стоимости покупки производится на основании цен поставщика за единицу оборудования. Смета на приборы и оборудование представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Смета на приборы и оборудование

Наименование	Количество, шт.	Стоимость единицы, руб.	Итого, руб.
ППКОП «Гранит 4»	1	4847	4847
ИП 212-3СУ	32	269	8608
Световой указатель «ВЫХОД»	2	292	584
ИПР-3СУ	2	254	508
Звуковой оповещатель «Свирель»	2	316	632
Итого			15179

4.3 Расчет пуско-наладочных работ.

Стоимость монтажа оборудования определяется по сборникам на монтаж оборудования: ФЕРм-2001-10. Цены, указанные в сборнике приведены по состоянию на 29 сентября 2001 г.

Индекс изменения стоимости изыскательских работ для строительства (по отношению к базовым ценам по состоянию на 2001 года) равен 3,91.

Смета на пуско-наладочные работы приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Смета на пусконаладочные работы

Наименование и характеристика монтажных работ и оборудования	Прямые затраты, руб.	Оплата труда рабочих	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Кол-во	Стоимость руб.
Прибор ПС на: 4 луча	39,97	34,16	3,3	1 шт.	39,97
Дымовой, фотоэлектрический, радиоизотопный, световой в нормальном исполнении	19,21	16,16	1,68	36 шт.	391,56
Прибор ультразвуковой в одноблочном исполнении	39,77	36,76	3,6	2 шт.	79,54
Прокладка кабеля	32,50	29,80	0,5	100 м.	3250
Итого					3761,07
Итого в пересчете с 2001 на 2018					14705,78

Общая стоимость проекта автоматической сигнализации с учетом разработки проектных работ, стоимости оборудования и пусконаладочных

работ составит 73 тысячи 484 рубля 78 копеек.

4.4 Расчет технического обслуживания пожарной сигнализации во время эксплуатации.

Пожарная сигнализация входит в категорию оборудования, за которым нужен соответствующий технический уход и соблюдение правил эксплуатации, т. к., в частности, на работоспособность извещателей может повлиять большой ряд факторов, начиная от простой пыли, и заканчивая намеренной порчей оборудования, для всех этих целей служит техническое обслуживание.

Согласно ГОСТ 12.4.009-83 и методическим рекомендациям по техническому обслуживанию на приборы, каждый день должны выполняться следующие действия:

- проводить осмотр таких составляющих сигнализации, как шлейфы, извещатели, контроллеры на предмет наличия грязи, трещин, ржавчины, любых внешних повреждений;

- обязательно следует убедиться в работоспособности извещателей, нетронутости пломб на главном приборе управления.

Перечень элементов, которые нужно проверять каждый месяц:

- исправность подключения к источнику питания, заряд запасного источника энергии, тестирование последнего;

- тестирование на работоспособность всех элементов пожарной сигнализации.

При необходимости стоит провести замену изношенных элементов.

Один раз в год необходимо выполнить следующие действия:

- полная проверка аппаратуры;

- замер заземления всей системы и отдельно каждого элемента сигнализации;

- один раз в три года обязателен для проверки на сопротивляемость и

отсутствие повреждений изоляционный материал пожарной сигнализации.

Расчет стоимости технического обслуживания приведен в таблице 16.

Сметные нормативы по стоимости обслуживания не имеют нормативно-законодательную базу в строительстве. Сметная стоимость работ по текущему, капитальному ремонту, наладке и техническому обслуживанию оборудования на действующих предприятиях определяется по ведомственным или региональным прейскурантам на данные виды работ.

Расчет стоимости обслуживания пожарной сигнализации приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет стоимости обслуживания пожарной сигнализации

Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость обслуживания единицы, руб.	Стоимость в месяц, руб.	Стоимость в год, руб.
Извещатель пожарный дымовой	32	40	1280	15360
Извещатель пожарный ручной	2	20	40	480
Оповещатель световой (табло)	2	20	40	480
Оповещатель звуковой (сирена)	2	20	40	480
Прибор приемноконтрольный	1	150	150	1800
Итого стоимость обслуживания пожарной сигнализации			1550	18600

К обязанностям исполнителя помимо работ по проверке исправности системы относится и проверка надлежащих документов.

График проведения технического обслуживания оборудования системы пожарной сигнализации на 2018 год представлен в таблице 16.

Таблица 16 – График проведения технического обслуживания системы

пожарной сигнализации на 2018 год

Тип элемента	Вид работ	I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Извещатель пожарный дымовой	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
	профилактика							1					
Извещатель пожарный ручной	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
	профилактика							1					
Оповещатель световой (табло)	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
	профилактика							1					
Оповещатель звуковой сирена	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
	профилактика							1					
Прибор приемно- контрольный	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности							1					
	профилактика							1					

4.5 Вывод

В разделе финансовый менеджмент произведен расчет стоимости разработки система пожарной сигнализации который составил 69,4 руб./м², расчет стоимость оборудования система пожарной сигнализация – 15179руб., расчет пусконаладочных работ – 14705,78 расчет технического обслуживания пожарная сигнализация –18600руб.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места фармацевта аптеки №62 ООО «Аптеки Кузбасса» на предмет возникновения:

Объектом исследования является рабочее место сотрудника ООО «Аптеки Кузбасса» № 62. Аптека находится в городе Юрга по адресу улица Ленинградская дом 46.

Освещение естественное (через окна) и общее равномерное искусственное.

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек через оконную раму. Помещение не оборудовано приточно-вытяжной вентиляционной системой.

В зимнее время в аптеке отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления которое обеспечивает городская ТЭЦ.

Ежедневно в помещении отдела ГО и ЧС проводится влажная уборка. При проведении исследования дипломной бакалаврской работы, вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проведении исследования являются:

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- несоответствующие параметры микроклимата;
- повышенная напряженность электрического поля [42].

В помещении аптеки ведется постоянная работа с клиентами по продаже лекарственных препаратов.

Параметры освещенности и микроклимата представлены в таблицах 17, 18.

Все параметры находятся в пределах нормы в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548.96 и СП 52.13330.2011.

Таблица 17 – Параметры микроклимата

Период Года	Температура воздуха, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	фактическая	допустимая	Фактическая	допустимая	фактическая	допустимая
Холодный	23	18	25	60	0,4	не более 0,3
Теплый	26	20	30	40	0,2	0,3

Таблица 18 – Освещенность

Освещенность, лк		Коэффициент пульсации, %	
фактическая	допустимая	фактическая	допустимая
300	300	10	15

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

5.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность рабочего места, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 и гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае, офисное помещение, наблюдение за монитором компьютера с периодическим откликом на телефонные звонки, работа с документации, чтение, написание, то он равен

более 0,5 мм и характеризуется работой высокой точности и равен разряду 1 с подразрядом зрительной работы Б, продолжительность зрительной работы не менее 70 %, а характеристика фона – средняя, светлая. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников происходит уменьшение светового потока ламп уменьшается общий уровень освещенности [43,44]. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 1,4. Число чисток светильников в год – 2 раза.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью и работоспособностью персонала.

В помещении аптека – комбинированное естественное освещение верхнего типа, которое передается через люминесцентные лампы. Геометрические параметры помещения 6х4х2 м.

Тип люминесцентных ламп - Открытый двухламповый светильник типа ОД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости: мощность ламп 2х40 Вт. Количество светильников 6 шт.

Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = L/h, \quad (2)$$

где L – расстояние между лампами, м;

h – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью, м.

Высота подвеса лампы над полом равна 3 м. Величина λ для люминесцентных ламп типа ОД будет составлять 1,3. Следовательно, расстояние между светильниками

$$L = 3 \cdot 1,3 = 3,9 \text{ м.}$$

Исходя из размеров помещения ($A = 6 \text{ м}$, $B = 4 \text{ м}$), размеров светильников типа ОД (люминесцентный светильник промышленный) ($A = 0,35 \text{ м}$, $B = 0,45 \text{ м}$) и расстояния между ними, определяем, что число всего светильников в ряду должно быть 2,6 м.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток Φ лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta), \quad (3)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м^2 ;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен $\rho_{\text{ст}}$ (стены: покрашенные с завешенными окнами белыми шторами – $\rho_{\text{ст}} = 70 \%$), коэффициента отражения потолка $\rho_{\text{пот}}$ (состояние потолка: побеленный – $\rho_{\text{пот}} = 60 \%$), коэффициента отражения рабочей поверхности или пола $\rho_{\text{р}}$ – (стол деревянный, покрытый лакокрасочным покрытием – 30%) и индекса помещения i и определяется из СП 52.13330.2011.

Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = S / (h \cdot (A + B)), \quad (4)$$

где A и B – длина и ширина помещения, м;

S – площадь помещения, м^2 ;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

$$i = 24 / (2 \cdot (6 + 4)) = 1,2.$$

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной $\eta = 0,56$ [44].

коэффициент неравномерности освещения для люминесцентной лампы, принимаем $Z = 1,1$.

Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = (300 \cdot 1,4 \cdot 24 \cdot 1,1) / ((2 \cdot 6) \cdot 0,56) = 1650 \text{ лм.}$$

$$((\Phi_1 - \Phi) / \Phi_1) \times 100 \% = (1800 - 1650 / 1800) \times 100 \% = 8,3 \ \%.$$

Входит в диапазон (от -10 до +20 %). Световой поток, найденный нами, соответствует действительности (Рис. 14).

Освещение в помещении аптека находится в пределах норм требований нормативной документации

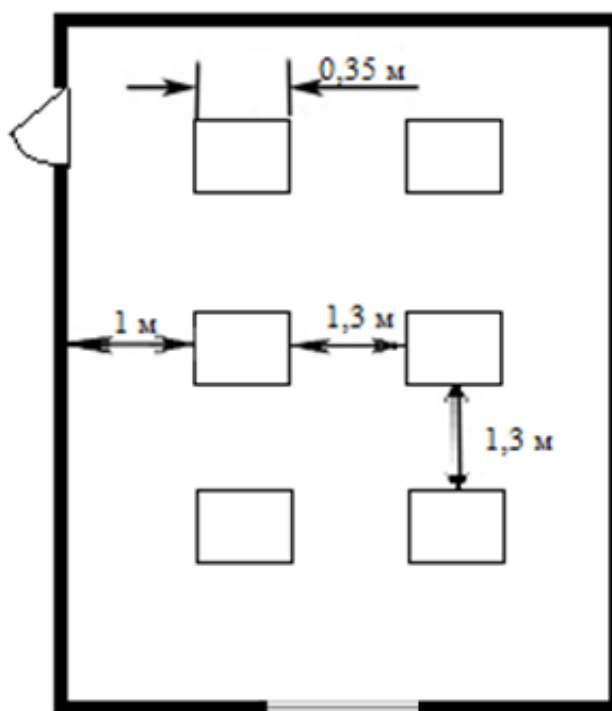


Рисунок 14 – Схема искусственного освещения помещения аптека

5.2.2 Микроклимат

Параметрами, определяющими микроклимат на рабочем месте, являются: температура воздуха в помещении, выраженная в °С; относительная влажность воздуха в %; скорость его движения – в м/с. От микроклимата

рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в рабочей зоне производственного помещения» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия согласно с СанПиН 2.2.4.548-96, указанные в таблице 19.

Таблица 19 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата

Период года	Категория работ	Температура воздуха, С°	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
Холодный	Ia	19–26	75	0,1–0,2
Теплый	Ia	20–29	55	0,2
Оптимальные				
Холодный	Ia	20–22	60–40	0,1
Теплый	Ia	21–23	60–40	0,2

Из таблицы 6 видно, что параметры микроклимата в помещении по замерам физических факторов соответствуют нормам. В холодный и теплый периоды года наблюдаются повышенные значения температуры воздуха, так как повышенная температура имеет важное значение для пребывания сотрудников в аптека.

5.2.3 Шум

Основными источниками шума внутри зданий и сооружений различного назначения и на площадках промышленных предприятий являются машины,

средства транспорта персональный компьютере, кондиционеры, холодильная оборудования, и другое оборудование.

На рабочем месте есть вероятность возникновения непостоянного шума из-за работы персонального компьютера, строительных и дорожных работ на улице и шума от оборудования, находящегося в помещении.

Согласно ГОСТ 12.1.003-83[46] допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах принимают для высококвалифицированной работы, требующей сосредоточенности, административно-управленческой деятельности, измерительных и аналитических работ в отделе, которые составляют 60дБА.

5.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух рабочей зоны производственного помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [47].

Уровни загазованности и запыленности рабочей зоны (табл. 7) находятся ниже значений, при которых не требуется применение средств защиты органов дыхания. Пониженная концентрация загазованности и запыленности обеспечивается за счет очистной установки.

В помещении аптеки отсутствуют источники загазованности и запыленности воздуха.

5.3 Анализ выявленных опасных факторов среды

Помещение ООО «Аптека Кузбасса» является потенциально опасным, так как возможны сбои в электросистеме персональных компьютеров, которые

могут повлечь за собой электротравму персонала, и создать пожарную обстановку в помещении и элементах оборудования. При нарушении нормальных режимов работы, допущение нагрузок на электропроводку, превышающие нормативные, при нарушении режима работы электрооборудования, пользования бытовой техникой, что запрещено требованиями, и иных нарушениях, может произойти перегревание электрооборудования и выход его из строя с последующим возгоранием.

Для обеспечения безопасности обслуживания электроустановок в аптека применяют защитное отключение и ежедневный осмотр электропроводок.

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла [48].

Основными системами пожарной безопасности являются системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия.

Возникновение пожара может произойти вследствие высокой нагрузки электрооборудования, нарушения требования пожарной безопасности, курение в помещении.

Для обеспечения пожарной безопасности на рабочем месте предусмотрены:

- дымовые и ручные датчики предупреждения пожара;
- установки оповещения в случае возникновения пожара;
- эвакуационный выход;
- углекислотные огнетушители в помещении.

При повышении пожароустойчивой функциональности объекта, так же можно использовать организационно-технические мероприятия, а именно [49]:

- назначение ответственного за пожарную безопасность помещений предприятия;
- использование только исправного оборудования;

- отключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;
- курение в строго отведенном месте;
- рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

5.4 Охрана окружающей среды

Рабочее место ООО «Аптека Кузбасса» не оказывает влияние на окружающую среду кроме образующее твердого ботового отхода которые утилизируются соответствии с законодательством.

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии с трудовым законодательством организация обеспечения безопасности труда в подразделениях возложена на их руководителей. Они проводят инструктаж по охране труда на рабочих местах. Общую ответственность за организацию работ по охране труда несет руководитель предприятия, а в его отсутствие – главный инженер.

Руководствуясь трудовым законодательством, режим труда и отдыха предусматривают с учетом специфики труда всех работающих, в первую очередь обеспечивают оптимальные режимы работающих, с повышением физическими и нервно-эмоциональными нагрузками, в условиях монотонности и с воздействием опасных и вредных производственных факторов.

Помещение должно быть обеспечено естественным и искусственным освещением. Хорошо отапливаемым и проветренным помещением.

Необходимо оборудовать оконные проемы занавесками, внешними козырьками, жалюзи.

Если на рабочем месте стоит ПК на базе жидкокристаллического или плазменного экрана, то площадь рабочей зоны должна равняться не менее 4,5 м² в соответствии с СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340–03 [50].

При отделке интерьера используются материалы пастельных цветов, имеющих матовую фактуру. Пол покрывается гладкими, нескользящими материалами, которые обладают антистатическими характеристиками.

Проведя анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте, можно уверенно утверждать, что в данном помещении соблюдаются все требования нормативных документов, что является подтверждением безопасности данного места работы. Явных и видных нарушений на рабочем месте не выявлено, угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдается.

Заключение

При выполнении выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задач:

- проектирование автоматической установки пожарной сигнализации для помещений аптеки;

- расчет экономических затрат на проектирование, и приобретение автоматической установки пожарной сигнализации.

Экономические затраты на проектирование, и приобретение автоматической установки пожарной сигнализации составили 73 484 руб.

Разработанное АУПС позволит снизить риск гибели людей при пожаре на объекте вследствие своевременного оповещения людей о возникновении пожарной опасности и автоматической передачи информации о возникновении пожара в пожарную часть города.

Список использованных источников

1. Договор о сотрудничестве государств-участников Содружества Независимых Государств в борьбе с терроризмом от 4 июня 1999 года // Собрание законодательства РФ – 2005 – № 23.
2. Бутков П.П. Терроризм и проблема безопасности в современном мире: учеб. пособие / П.П. Бутков. – СПб.: ГУАП, 2004. – 56 с.
3. Инфекционные болезни и эпидемиология: учеб. для вузов / В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико, Б.К. Данилкин; – 2-е изд., испр. и доп. – М., 2009. – 816 с.
4. Волкова А.А. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / А.А. Волкова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 215 с.
5. ГОСТ Р 12.3.047-98: Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. – М.: Стандартформ, 2014. – 66 с.
6. Проектирование импульсных и цифровых устройств радиотехнических систем / Ю.П. Гришин, Ю.М. Казаринов, В.М. Катиков и др.; под ред. Ю.М. Казаринова. М.: Высшая школа, 1985. – 319с.
7. Третьяков В.А., Борисов В.С., Абдеев М.Г. Исследование условий применения пожарных извещателей, реагирующих на инфракрасное излучение пламени. В кн.: Пожарная техника и тушение пожаров. Информ.сб. Вып. II, М.: Стройиздат, 1973, с. 61.
8. Веселов А.И., Макаров В.М., Томасевич Б.Э. Прибор с датчиком пламени для привода автоматических установок пожаротушения. В кн.: Пожарная техника и тушение пожаров. Сб. научн.тр. Вып. 15. М.: ВНИИГО, 1976, с. 33–41.
9. Родэ А.А. Определение времени срабатывания извещателей, реагирующих на повышение температуры в помещении. В кн.: Пожарная техника и тушение пожаров / А.А. Родэ, В.С. Борисов, А.М. Рыжов, Информ.сб. Вып. 12. М.: Стройиздат, 1974. – 240 с.

10. Волхонский В.В. Устройства охранной сигнализации. Ч. 1. Извещатели / В. В. Волхонский. – СПб.: Экополис и культура, 2001. – 123 с.
11. Волхонский В. В. Системы охранной сигнализации / В. В. Волхонский. – СПб.: Экополис и культура, 2005. – 324 с.
12. Коротких В.Е. Современные средства технической безопасности / В.Е. Коротких, О.С. Киселев. – Казань: Новое знание, 2003. – 302 с.
13. РД 78.146-93 МВД России. Инструкция о техническом надзоре за выполнением проектных и монтажных работ по оборудованию объектов средствами охранной сигнализации. – М.: НИЦ «Охрана», 1993. – 46 с.
14. РД 78.36.003-2002 ГУВО МВД России. Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств. – М. : НИЦ «Охрана», 2002.
15. ГОСТ 27990-88* Средства охранной, пожарной и охранно пожарной сигнализации. Общие технические требования. – М.: Издательство стандартов, 1988.
16. ГОСТ Р 50776 – 95. Системы тревожной сигнализации. Ч. 1. Общие требования. Разд. 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию. – М.: Издательство стандартов, 1995. – 58 с.
17. Системы тревожной сигнализации. Часть 2. Требования к системам охранной сигнализации. Раздел 2. Требования к извещателям. Общие положения. – М.: Издательство стандартов, 95. – 73 с.
18. СНиП 11.01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1995. – 105 с.
19. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1997 – 37 с.
20. СанПиН 2.2.2.542-96. Санитарные правила и нормы. – М.: Издательство стандартов, 1996 – 85 с.
21. НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и

правила проектирования, – М.: Издательство стандартов, 2001. – 51 с.

22. НПБ 88-2001* Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2003. – 46 с.

23. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2003. – 52 с.

24. НПБ 104-03. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2003. – 39 с.

25. П 78.36.001-2004. Перечень технических средств, разрешенных к применению во вневедомственной охране в 2004 году, – М.: Издательство стандартов, 2004 – 78 с.

26. Правила устройства электроустановок – ПУЭ-98, – М.: Издательство стандартов, 1999. – 26 с.

27. Фалеев М.И. Гражданская оборона и пожарная безопасность, / М.И. Фалеев М.: Стройиздат, 2002. – 289 с.

28. Шаровар Ф.И., Устройство и системы пожарной сигнализации / Ф.И. Шаровар – М.: Стройиздат, 2005. – 299 с.

29. Сенилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации / В.Г. Сенилов 2011. – М: Издательский центр Академия, – 592 с.

30. Нестеренко В.М., Технология электромонтажных работ / В.М., Нестеренко, А.М. Мысьянов, М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 592 с.

31. Соколова А.Н. Примененрие орг техники и программных средств при документировании места пожара и обработке полученной информации / Соколова А.Н. Чешко И.Д., Данилов С.Н., Тумановский А.А. Соколова Чешко И.Д., Данилов С.Н., Тумановский А.А. - М.: ВНИИПО МЧС России, в печати. – 121 с.

32. Климушин Н.Г. Былое и думы о противопожарном нормировании – Журнал «Пожарная безопасность в строительстве», № 3. – 2011 г. – 121 с.

33. Собурь С.В. Доступно о пожарной безопасности; Пожарная книга /

Собурь С.В. – М., 2009. – 689 с.

34. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. / Белов А.В. – СПб.: Наука и техника, 2013 – 528 с.

35. Шорыгина Т.А. Беседы о правилах пожарной безопасности / Т.А. Шорыгина. – М.: Сфера, 2016. – 411 с.

36. Шатов С. А. Административная юрисдикция. На примере деятельности органов государственного пожарного надзора / С.А Шатов. – М.: Асланова «Юридический центр Пресс», 2008. – 272 с.

37. Сальков О. А. Комментарий к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности / О.А. Сальков. М.: Деловой двор, 2009. – 712 с.

38. Рейкс, Ч.Д. 55 электронных схем сигнализации / Рейкс, Ч.Д. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 112 с.

39. Прозоров В.М. Общеканальная система сигнализации № 7 / В.М. Прозоров, А.И. Стебленко, А.В. Абилов ИЛ – Москва, 2008. – 152 с.

40. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 53 с.

41. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Системы противопожарной и охранной защиты» – М.: Госстрой , 1998 – 39 с.

42. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.

43. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.

44. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий– М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 11 с.

45. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП

23-03-2003 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 19 с.

46. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением февраль 2002) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 23 с.

47. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 47 с.

48. ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 38 с.

49. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования (с Изменением январь 2000) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 12 с.

50. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 30.07.2016). [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф Дата